

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-372901

(43)Date of publication of application : 25.12.1992

(51)Int.Cl.

G02B 1/04

G02B 3/08

G02B 5/18

(21)Application number : 03-177142

(71)Applicant : OMRON CORP
OPUTESU:KK

(22)Date of filing : 21.06.1991

(72)Inventor : TADA MASAMI
MAEDA TETSUO
HATAKE KOTARO
UENO HIROSHI

(54) OPTICAL ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an optical element wherein a transparent synthetic resin-made optical element substrate and a photosetting resin-made optical element pattern are integrated together so that the adhesive strength of both of them is improved and they are free from peeling on their interfaces even under the environment of changing temperature and humidity so as to display sufficient optical performance.

CONSTITUTION: An optical element where an optical element pattern 21 made up of photosetting resin is formed on a transparent synthetic resin-made optical element substrate 23 is characterized by the contact face of the optical element substrate 23 with the optical element pattern 21 being treated by plasma in advance. Moreover, the optical element is characterized by the optical element substrate 23 being formed of thermosetting saturated norbornane polymer.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-372901

(43) 公開日 平成4年(1992)12月25日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	1/04	7132-2K		
	3/08	7036-2K		
	5/18	7724-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平3-177142	(71) 出願人	000002945 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地
(22) 出願日	平成3年(1991)6月21日	(71) 出願人	591135750 株式会社オブテス 栃木県佐野市小中町234番地 1
		(72) 発明者	多田 昌実 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
		(72) 発明者	前田 哲男 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 西川 繁明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学素子

(57) 【要約】

【目的】 透明な合成樹脂製の光学素子基板と光硬化性樹脂製の光学素子パターンとが一体化した光学素子であって、両者の接着強度が改良され、しかも、変動する温湿度環境下においても界面での剥離がなく、充分な光学的性能を発揮しうる光学素子を提供すること。

【構成】 透明な合成樹脂製の光学素子基板上に光硬化性樹脂からなる光学素子パターンが形成された光学素子において、予め光学素子基板の光学素子パターンとの接触面がプラズマ処理されていることを特徴とする光学素子。また、光学素子基板が熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーで形成されている前記光学素子。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な合成樹脂製の光学素子基板上に光硬化性樹脂からなる光学素子パターンが形成された光学素子において、予め光学素子基板の光学素子パターンとの接触面がプラズマ処理されていることを特徴とする光学素子。

【請求項2】 光学素子基板が熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーで形成されたものである請求項1記載の光学素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コンパクトディスク(CD)、ビデオディスク、コンピューターメモリ等の情報の記録・再生において使用されるマイクロフレネルレンズやグレーティングレンズなどの微小な光学素子に関し、特に光硬化性樹脂を使用して複製するレプリカレンズに関する。本発明の光学素子は、例えば、図1および図2に示すようなマイクロフレネルレンズ等の分野に使用される。

【0002】

【従来の技術】 近年、CD、ビデオディスク、コンピューターメモリ等に代表される光情報技術は、半導体レーザー技術やデジタル信号処理技術の進歩に支えられて大きく発展してきた。これらの光情報技術分野においては、光学用レンズなどの光学素子が重要な役割を果たしている。例えば、CD対物レンズは、光ディスク盤のピットの有無を判別するために、レーザー光を屈折限界まで絞り込むという高性能をもつことが要求される。

【0003】 従来、光情報技術の中核をなす光学素子としては、主としてガラスモールド製品を精密研磨仕上げをしたレンズが用いられて来た。しかし、軽量化、小型化、大型化、量産化、低コスト化などの要望が強まり、従来の無機ガラスのもつ特性だけでは対応できなくなっている。そこで、各種光学用レンズに適したプラスチック材料の研究開発が進められてきた。

【0004】 プラスチックレンズとしては、例えば、プラスチック製コリメーターレンズやプラスチック製非球面対物レンズなどが精密射出成形により量産され、各種装置に使用されている。ところが、ポリメチルメタクリレート(PMMA)などを用いた射出成形法によるプラスチック製レンズは、プラスチックの体膨張係数の温度変化と屈折率の温度変化がガラス製レンズに比べて大きいという欠点を本質的に有している。

【0005】 このプラスチック製レンズの本質的欠点を解決する方法の一つとして、レンズ開口面前面にわたって材料肉厚が一定の平行平板を配置し、回折現象を応用したグレーティング型コリメーターレンズが提案されている。平行平板を用いることにより、温度変化による焦点距離の変動の小さいグレーティングレンズが可能となる。平行平板を用いたグレーティングレンズは、PMM

Aやポリカーボネート等の光学用プラスチック材料をプレス成形して作成されているが、光ヘッド等に使用する微小な光学素子への適用は難しい。

【0006】 この問題を解決する方法として、光硬化性樹脂を使用する方法が提案された。この方法による光学素子の作成手順としては、図3に示すように、超精密微細加工された金型原盤(以下、スタンパと称す)22の上に、吐出装置から所定量の光硬化性樹脂21を吐出し、その上に透明な合成樹脂製の光学素子基板23を接合する(図4)。その透明な光学素子基板23を通して、紫外線24を照射して(図5)、光硬化性樹脂を硬化させる。光硬化性樹脂の硬化後に、スタンパ22から光学素子基板23と硬化した光硬化性樹脂21(光学素子パターン)とが一体となったマイクロフレネルレンズ25を取り出す(図6)。この方法は、一般にフォトリソ法または2P法と呼ばれている。

【0007】 この方法では、図6の離型工程において、光硬化性樹脂からなる光学素子パターンとスタンパとの接着強度が大きいために、円滑に離型できないという問題点がある。すなわち、スタンパ側には微細なパターンが形成されており、そのパターンがグレーティング状(凹凸状)であるために、光硬化性樹脂に対し、平面どうしの接着強度よりも大きな接着強度を有するためである。したがって、離型工程において、光硬化性樹脂の一部がスタンパ側に残ったり、あるいは完全にスタンパ側に付着する等の不都合が発生する。

【0008】 また、上記の方法で使用される光学素子基板には、一般の透明な光学用合成樹脂製の成形板が使用されるが、いずれも吸湿性が高いという欠点を有している。したがって、離型に成功して、光硬化性樹脂からなる光学素子パターンが光学素子基板上に転写されたとしても、高温高湿下での保存やヒートサイクル試験実施後に、光学素子基板がソリ変形を起こし、設計通りのレンズ性能を発揮することが難しい。さらに、光学素子基板と光学素子パターンの線膨張係数が異なるため、接着強度が弱い場合には温湿度環境の変化に追従できなくなり、両者の界面で剥離する場合がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、透明な合成樹脂製の光学素子基板と光硬化性樹脂製の光学素子パターンとが一体化した光学素子であって、両者の接着強度が改良され、しかも、変動する温湿度環境下においてもソリ変形や界面での剥離がなく、十分な光学的性能を発揮する光学素子を提供することにある。

【0010】 本発明者らは、従来技術の有する問題点を克服するために鋭意研究した結果、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーが透明性、複屈折性、耐熱性、耐吸水性、強度、耐薬品性等に優れており、前記光学素子基板として好適であることを見出した。しかし、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー製の基板は、光硬化性樹脂が

らなる光学素子パターンとの密着性が劣悪であり、両者は容易に剥離してしまう。

【0011】そこで、さらに研究を進めた結果、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー製基板の光学素子パターンと接触する面を、予め低圧グロー放電やコロナ放電を用いたプラズマ処理法により表面処理することにより、光硬化性樹脂からなる光学素子パターンとの接着性が大幅に改善されることを見出した。

【0012】そして、得られた光学素子は、高温高湿環境下でもソリ等の変形や界面での剥離がなく、ヒートサイクル試験後にも十分な光学的性能を保持している。また、従来公知のポリカーボネートやポリメチルメタクリレートなどの透明な合成樹脂製の光学素子基板であっても、予め光学素子基板の光学素子パターンとの接触面をプラズマ処理することにより、両者の接着性を向上させることができる。本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】かくして、本発明によれば、透明な合成樹脂製の光学素子基板上に光硬化性樹脂からなる光学素子パターンが形成された光学素子において、予め光学素子基板の光学素子パターンとの接触面がプラズマ処理されていることを特徴とする光学素子が提供される。

【0014】光学素子基板は、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーで形成されたものであることが、ソリ変形や界面での剥離がなく、充分な光学的性能を発揮する光学素子が得られるため、特に好ましい。

【0015】以下、本発明について詳述する。

(光硬化性樹脂) 本発明において、光学素子パターンの形成に使用する光硬化性樹脂とは、紫外線の照射によってラジカル反応を開始し、原料のモノマー、反応性オリゴマーを短時間に高分子化させたものである。

【0016】光硬化性樹脂の原料は、通常、アクリレート類などの反応性モノマーおよび/または反応性オリゴマーと光増感剤を含んでいる光硬化性組成物であるが、さらに公知の添加剤を添加したものでよい。本発明では、公知のレンズ用途に使用される透明性の高い光硬化性樹脂材料を使用することができるが、微細に加工された金型原盤を忠実に転写するために、粘度の低いものが好ましい。

【0017】光硬化性組成物は、高圧水銀灯、メタルハライドランプなどの紫外線を効率的に発生する光源から紫外線を照射することにより、硬化が短時間で起こり、硬度の高い硬化樹脂が形成される。紫外線の代わりに、電子線を照射してもよい。

【0018】反応性モノマーとしては、アクリレート類がその主なものであるが、具体的には、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、フェノ

キシエチルアクリレート、フェノキシプロピルアクリレート、その他の高級アルキルアクリレート等の単官能アクリレートモノマー類；スチレン、ビニルピリドン等のその他の単官能モノマー類；エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリプロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサジオール、トリメチロールプロパン、テトラメチロールプロパン、ペンタエリスリトール等のポリオール類に2個以上のアクリレートが結合した多官能アクリレートモノマー類；等が挙げられる。

【0019】反応性オリゴマーとしては、末端にアクリロイル基を持つポリエステルアクリレート、分子鎖中にエポキシ基かつ末端にアクリロイル基を持つエポキシアクリレートまたはポリウレタンアクリレート、分子鎖中に二重結合を持つ不飽和ポリエステル、1, 2-ポリブタジエン、その他のエポキシ基またはビニルエーテル基をもつオリゴマーを挙げることができる。

【0020】光増感剤としては、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、塩素化アセトフェノン等のアセトフェノン類；ベンゾフェノン類；ベンジル、メチルオルソベンゾイルベンゾエート、ベンゾインアルキルエーテル等のベンゾイン類； α , α' -アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビスプロパン、ヒドラゾン等のアゾ化合物；ベンゾイルパーオキサイド、ジターシャリーブチルパーオキサイド等の有機パーオキサイド類；ジフェニルジサルファイド、ジベンジルジサルファイド、ジベンゾイルジサルファイド等のジフェニルジサルファイド類；等を挙げることができる。

【0021】(熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー) 本発明で用いる熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーの具体例としては、ノルボルネン系モノマーの開環ポリマーの水素添加物(特開昭60-26024号、特開昭63-317520号、特開昭64-24826号、特開平1-138257号、特開平1-138257号)、ノルボルネン系モノマーの付加型ポリマー、およびノルボルネン系モノマーとエチレンまたは α -オレフィンとの付加重合体(特開昭60-168708号、特開昭61-115912号、特開昭61-120816号)等を挙げることができる。

【0022】これらの熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーは、非晶性ポリオレフィン樹脂とも呼ばれ、透明性、耐熱性、耐薬品性等に優れ、複屈折が小さく、しかも親水性の官能基を含まないために吸湿性が低いという特徴を有している。

【0023】ノルボルネン系モノマーの開環ポリマーの水素添加物は、モノマーとして、例えば、ノルボルネン、およびそのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、例えば、5-メチル-2-ノルボルネン、5, 6-ジメチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ブチル-2-ノルボルネン、5-エチリ

デン-2-ノルボルネン等、これらのハロゲン等の極性基置換体；ジシクロペンタジエン、2, 3-ジヒドロジシクロペンタジエン等；ジメタノオクタヒドロナフタレン、そのアルキルおよび／またはアルキリデン置換体、およびハロゲン等の極性基置換体、例えば、6-メチル-1, 4: 5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチル-1, 4: 5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチリデン-1, 4: 5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-クロロ-1, 4: 5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-シアノ-1, 4: 5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-ピリジル-1, 4: 5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-メトキシカルボニル-1, 4: 5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン等；シクロペンタジエンの3~4量体、例えば、4, 9: 5, 8-ジメタノ-3a, 4, 4a, 5, 8, 8a, 9, 9a-オクタヒドロ-1H-ベンゾインデン、4, 11: 5, 10: 6, 9-トリメタノ-3a, 4, 4a, 5, 5a, 6, 9, 9a, 10, 10a, 11, 11a-ドデカヒドロ-1H-シクロペンタアントラセン；等を使用し、公知の開環重合方法により重合して得られる開環重合体を、通常の水素添加方法により水素添加して製造される実質的に飽和のポリマーである。

【0024】ノルボルネン系モノマーの付加型ポリマーは、モノマーとして前記のごときノルボルネン系モノマーを付加重合して得られるポリマーおよび／またはその水素添加物である。

【0025】ノルボルネン系モノマーとオレフィンの付加ポリマーは、モノマーとして、前記のごときノルボルネン系モノマーと、エチレン、プロピレン等のオレフィンを公知の方法により付加共重合して得られるポリマーおよび／またはその水素添加物である。これらの樹脂は、いずれも実質的に飽和のポリマーである。

【0026】熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーの分子量の範囲は、トルエンを溶剤とするGPC（ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー）分析により測定した数平均分子量で1~20万が適当である。また、分子鎖中に残留する不飽和結合を水素添加反応により飽和させる場合には、耐光劣化や耐候劣化性などから、水添率は好ましくは90%以上、より好ましくは95%以上、さらに好ましくは99%以上である。熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーは、重合体の製造過程で、 α -オレフィンやシクロオレフィンなどの他のモノマー成分を共重合したものであっても構わない。

【0027】また、本発明で用いる熱可塑性飽和ノルボ

ルネン系ポリマーには、所望により、他の樹脂や帯電防止剤、老化防止剤、染料、顔料などの添加剤を配合することができる。

【0028】熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーを用いて光学素子基板を成形する方法には、特に制約は無く、射出成形、押出成形、プレス成形などにより、実装する機構の形状に合わせて最適なものに成形することができる。

【0029】熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーは、一般のポリオレフィン樹脂と同様、光硬化性樹脂との接着性が極めて悪い。これは、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーは、成形品表面の濡れが悪いとともに、耐薬品性が高いために、光硬化性樹脂層との間で界面を越えて互いに相手層の中に拡散するということがなく、分子のからみあいが起きにくいためである。そこで、本発明においては、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー製の光学素子基板の表面を予めプラズマ処理しておく。

【0030】（プラズマ処理）一般に、塗装や印刷分野では、離接着性ポリマーの接着性を改良するために、例えば、薬品処理法、溶剤処理法、プライマー法、ポリマーコーティング法、カップリング剤処理法、界面活性剤処理法、裏面グラフト化法、コロイド処理法、紫外線照射処理法、プラズマ処理法など各種の表面処理が行なわれている。

【0031】しかしながら、表面処理法は、表面処理の種類、対象となるポリマーの構成元素や分子構造、あるいはポリマー表面に接着させる物の材質等によって、接着改善効果が大きく左右される。これらの表面処理法の全てがいかなるポリマーに対しても効果があるというものではない。

【0032】従来、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー成形品の表面に、予め表面処理してから光硬化性樹脂と密着させることは提案されていない。

【0033】本発明者らは、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー製の基板と光硬化性樹脂からなる光学素子パターンとの接着強度を改善すべく各種表面処理法について検討した結果、表面処理法の多くが格別の効果を奏さないけれども、プラズマ処理を行なうと、実用性のある接着強度の得られることを見出した。

【0034】プラズマ処理は、通常、 10^{-2} ~ 10^0 Torrの低圧ガス（アルゴン、酸素、窒素など）のグロー放電を使用するが、この処理により、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー製の光学素子基板の表面改質を効果的に行なうことができる。

【0035】具体的には、例えば、基板を 0.1 Torr程度の圧力の酸素ガスのプラズマ雰囲気中に数秒間から10数分間さらすことで表面改質効果が達成できる。低圧グロー放電法には、内部電極式および外部電極式がある。内部電極式の方法は、装置内に基板を置き、ロータリーポンプまたは油拡散ポンプ等で減圧し、そこに酸

素、窒素等の反応性気体、あるいはアルゴン等の非反応性気体を導入し、高周波パワーを印加して放電させて、基板の表面に水酸基、カルボニル基、あるいはペルオキシド基等の含酸素親水性極性基；アミノ基、アミド基等の含窒素基を付加して接着性の改良をする。外部電極式の方法は、酸素、窒素、アルゴン等を外部電極でプラズマ化し、装置内に導入して、基板の表面を改質する。

【0036】コロナ放電処理は、プラズマ放電処理の一種であり、低電流密度、大気圧付近で放電処理が可能で、酸素、空気、二酸化炭素、窒素等の各種の気体雰囲気中で処理ができる。コロナ放電処理法の場合にも、低圧グロー放電処理法の場合と同様に、基板表面に含酸素親水性極性基や含窒素基を付加することにより、接着性の改良ができる。

【0037】プラズマ処理法には、光学素子基板表面の粗面化の効果もある。すなわち、プラズマ雰囲気中で発生したラジカルが、光学素子基板表面に衝突することにより、脱炭酸ガス、脱水を促し、基板表面に微細な凹凸を形成する。この物理的な粗面化により、接着面積の増大と投着効果をもたらし、接着性が改良される。

【0038】

【実施例】以下、本発明について、実施例および比較例を挙げて具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。

【0039】

【参考例1】（光学素子基板の作成例）6-メチル-1,4:5,8-ジメタノー-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレン（MTD）の開環重合体の水添物（数平均分子量28,000、水添率ほぼ100%、ガラス転移温度152℃）を射出成形して、厚さ2mm×縦5mm×横5mmの基板（「基板A」と略記）を形成した。

【0040】【実施例1～6】参考例1で得た基板A

を、表1に示す条件で、プラズマ処理装置（サムコインターナショナル〔株〕製、PD-2型）を使用して、低圧グロー放電処理を施した。

【0041】次に、図1に示すスタンプに光硬化性組成物（ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート70重量部、メチルアクリレート30重量部、ベンジルジメチルケタール3重量部）を所定量吐出させ、その上に基板を配置した後、紫外線を基板の上から照射して光硬化性樹脂を硬化させて、マイクロフレネルレンズ（光学素子）を作成した。紫外線照射の条件は、150W水銀キセノンランプで1200mW/cm²の強度、距離10mm、照射時間30秒間であった。得られた光学素子の性能を、以下に示した方法で評価し、その結果を表2に示す。

【0042】〈接着性、ソリの状態〉60℃×90%RHに調整された高温高湿槽内に光学素子を24時間放置した後に取り出し、光学素子基板と光学素子パターンとの接着性、光学素子基板のソリ状態を評価した。

【0043】〈ヒートサイクル試験〉光学素子について、70℃×30分、25℃×5分、-20℃×30分のヒートサイクル試験を10サイクル実施して、実施後の状態を観察した。

【0044】【実施例7】アクリル樹脂を用いて基板を作成し、表1に示す条件でグロー放電をした以外は、実施例と同様にした。

【0045】【比較例1】基板表面を低圧グロー放電処理しなかった以外は、実施例と同様にした。

【0046】【比較例2】アクリル樹脂製基板を使用して、グロー放電をしなかった以外は、実施例と同様にした。

【0047】

【表1】

		基板材料	高周波パワー (w)	処理時間 (min)	真空度 (Torr)	使用気体	気体流量 (l/min)
実施例	1	A	100	10	10^{-1}	酸素	40
	2	A	100	10	10^{-1}	窒素	40
	3	A	100	10	10^{-1}	アルゴン	40
	4	A	50	10	10^{-1}	酸素	40
	5	A	30	10	10^{-1}	酸素	40
	6	A	10	10	10^{-1}	酸素	40
	7	アクリル樹脂	100	10	10^{-1}	酸素	40
比較例	1	A	未処理	—	—	—	—
	2	アクリル樹脂	未処理	—	—	—	—

【0048】

【表2】

		基板材料	光硬化性樹脂と基板との接着性	恒温恒湿槽内放置後の基板のソリ変形	ヒートサイクル試験後の状態
実施例	1	A	良好	なし	良好
	2	A	良好	なし	良好
	3	A	良好	なし	良好
	4	A	良好	なし	良好
	5	A	良好	なし	良好
	6	A	良好	なし	良好
	7	アクリル樹脂	良好	ソリ大	ソリ大
比較例	1	A	接着せず	評価できず	評価できず
	2	アクリル樹脂	一部不良	ソリ大	ソリ大

【0049】

【発明の効果】本発明の光学素子は、光学素子基板の光硬化性樹脂との接触面に予めプラズマ処理を施すことにより、光硬化性樹脂からなる光学素子パターンとの接性が改良される。そのため、スタンプからの光学素子パターンの離型が容易となり、歩留りが向上して、光学素子作成のコストを低減することができる。

【0050】また、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマーで形成された光学素子基板を用いると、高温高湿の雰囲気下においても、また、ヒートサイクル試験を実施しても、剥離やソリ変形がない信頼性の高い光学素子が得られる。

【図面の簡単な説明】

50 【図1】マイクロフレネルレンズの作用に関する説明図

である。

【図2】マイクロフレネルレンズの作用に関する説明図である。

【図3】マイクロフレネルレンズの製造工程の説明図であり、光硬化性樹脂のポッティング状態を示す。

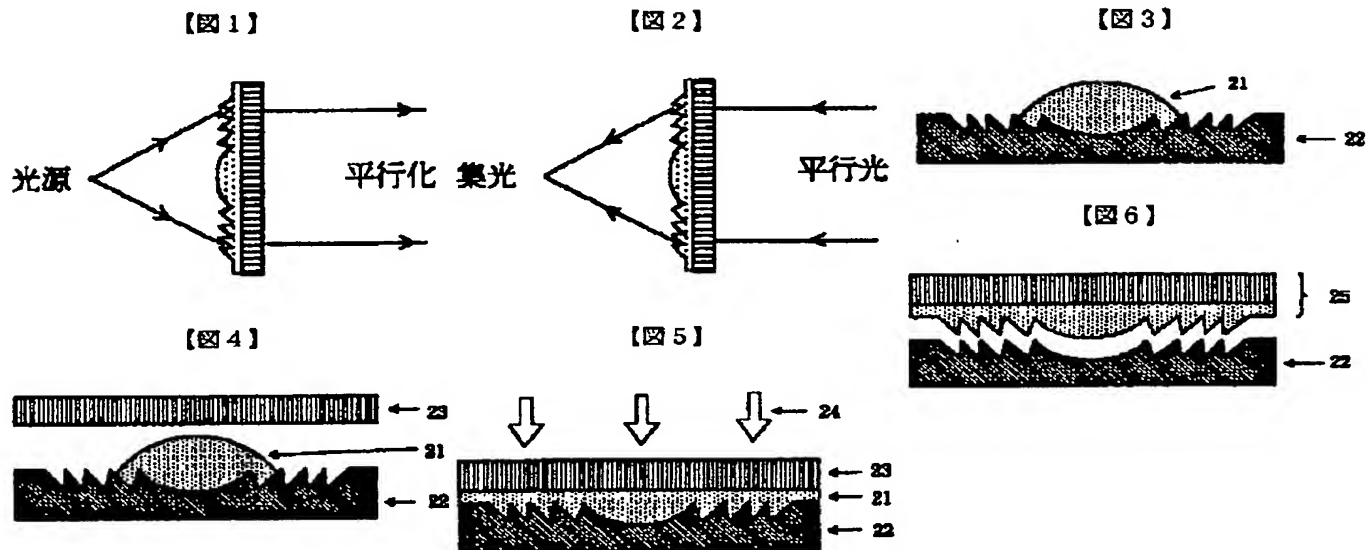
【図4】マイクロフレネルレンズの製造工程の説明図であり、光学素子基板のセッティング状態を示す。

【図5】マイクロフレネルレンズの製造工程の説明図であり、紫外線照射工程を示す。

【図6】マイクロフレネルレンズの製造工程の説明図であり、離型工程を示す。

【符号の説明】

- 21 光学素子パターン（光硬化性樹脂）
- 22 金型原盤（スタンパ）
- 23 光学素子基板
- 24 紫外線
- 25 マイクロフレネルレンズ



【手続補正書】

【提出日】平成3年10月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【従来の技術】

【0002】近年、CD、ビデオディスク、コンピュー

ターメモリ等に代表される光情報技術は、半導体レーザー技術やデジタル信号処理技術の進歩に支えられて大きく発展してきた。これらの光情報技術分野においては、光学用レンズなどの光学素子が重要な役割を果たしている。例えば、CD対物レンズは、光ディスク盤のピットの有無を判別するために、レーザー光を回折限界まで絞り込むという高性能をもつことが要求される。

フロントページの続き

(72)発明者 島 好太郎

栃木県佐野市小中町234番地1 株式会社
オブテス内

(72)発明者 上野 拓

栃木県佐野市小中町234番地1 株式会社
オブテス内